

## 3

(51)Int.Cl. H04R 17/00  
B60R 11/02  
G01S 7/521

(54) ULTRASONIC WAVE TRANSMITTER-RECEIVER

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 2 8 4 8 9 6

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

H 0 4 R 17/00

3 3 0

H 0 4 R      17/00      3 3 0    L

B 6 0 R 11/02

B 6 0 R 11/02 7

G O I S      7/521

G O I S      7/52      A

審査請求 未請求 請求項の数 1

OL

(全4頁)

(21)出願番号 特願平8-95296

(22)出願日 平成8年(1996)4月17日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 太田 順司

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

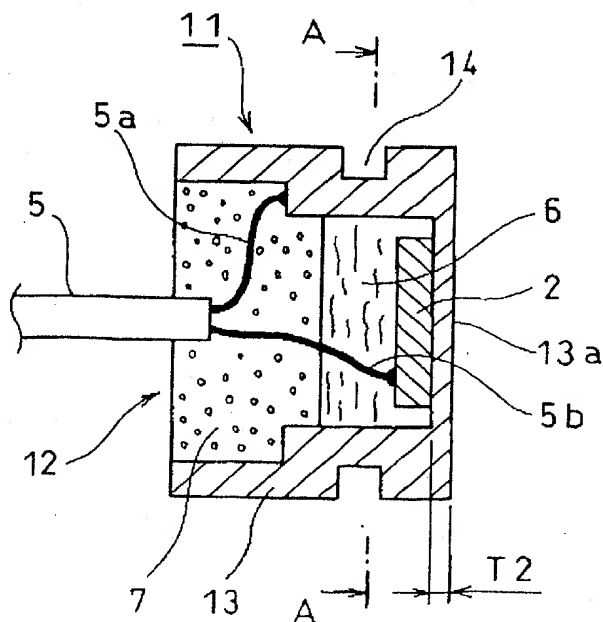
(74)代理人 弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】超音波送受波器

(57) 【要約】

【課題】 超音波ホーンを使用せずとも必要な指向特性を容易に確保できる構成とされた超音波送受波器を提供する。

【解決手段】 本発明に係る超音波送受波器 11 は、中空部 12 及び底面を有する一面開口状のケース体 13 と、このケース体 13 の中空部 12 内に収納されて底面上に配置される圧電振動素子 2 とを有するものであって、ケース体 13 の中空部 12 は横断面視形状が矩形状もしくは長円形状とされたものであり、ケース体 13 の側面厚み T1 はその底面厚み T2 よりも厚く形成されていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】中空部及び底面を有する一面開口状のケース体と、このケース体の中空部に収納されて底面上に配置される圧電振動素子とを有する超音波送受波器であって、

ケース体の中空部は横断面視形状が矩形状もしくは長円形状とされたものであり、ケース体の側面厚みはその底面厚みよりも厚く形成されていることを特徴とする超音波送受波器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車搭載用の障害物検知センサなどとして使用される超音波送受波器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】この種の超音波送受波器1としては、図4で示すように、対向する主面上に電極（図示せず）が形成された平板形状の圧電振動素子2と、中空部3の底面上に圧電振動素子2の一方側主面が固着された金属からなる一面開口状のケース体4と、コネクタケーブル5とを備えて構成されたものが知られている。そして、ここでの中空部3及びケース体4はともに横断面視形状が円形状とされたものであり、ケース体4の中空部3内にまで導入されたコネクタケーブル5から分離して導出された信号線5a、5bの各々は、圧電振動素子2の一方側主面が固着されて導通するケース体4の内側面と、圧電振動素子2の他方側主面とに対して接続されている。

【0003】なお、図中の符号6はフェルトなどのような吸音材であり、7はシリコンゴムやウレタンゴムなどのような弾性を有する絶縁性樹脂である。そして、この際における吸音材6は圧電振動素子2の他方側主面を覆って載置されている一方、絶縁性樹脂7は中空部3内に充填されたうえで圧電振動素子2及び吸音材6を密封状に封止している。

【0004】ところで、超音波送受波器1は、自動車のバンパー（図示せず）などに対して取り付けられたうえ、バックソナーやコーナセンサなどのような障害物検知センサとして使用されるものであり、バンパーへの取り付け時には、圧電振動素子2の一方側主面が固着された中空部3の底面が路面と平行な方向と合致するよう位置決め調整したうえで配置することが行われる。そして、この際には、水平方向における超音波の送受波範囲が広く、しかも、垂直方向における超音波の送受波範囲が狭くなるような指向特性を確保する必要上、ケース体4の外側面上に外嵌して配置された超音波ホーン8でもってケース体4の超音波送受波面4a、つまり、圧電振動素子2が固着された中空部3の底面と対向する外表面であるところの超音波送受波面4aを取り囲んだ構成が採用されている。

【0005】すなわち、この従来形態に係る超音波送受

波器1では、水平方向における超音波の送受波範囲が狭すぎると死角が生じ、また、垂直方向における超音波の送受波範囲が広すぎると地面からの反射波がノイズとなるので、超音波ホーン8でもって超音波の送受波範囲を規制し、超音波送受波器1の指向特性を制御することが行われているのである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の超音波送受波器1にあっては、ケース体4の超音波送受波面4aを超音波ホーン8でもって取り囲むことを行っているため、ケース体4と超音波ホーン8との間に雨水や土砂、塵埃などが溜まって詰まることがあり、超音波送受波器1の誤動作が発生する結果を招くことが起こっていた。そして、超音波ホーン8の設置に伴う温度的な影響が超音波送受波器1において発生することもあるばかりか、バンパーの外表面から超音波ホーン8が突出しているために外観上の統一性が損なわれることにもなっていた。また、ケース体4に対する超音波ホーン8の取り付け位置によって指向特性が影響を受けることになり易く、取り付け精度を確保するのに煩わしい手間を要するという不都合も生じていた。

【0007】本発明は、これらの不都合に鑑みて創案されたものであって、超音波ホーンを使用せずとも必要な指向特性を容易に確保できる構成とされた超音波送受波器の提供を目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る超音波送受波器は、中空部及び底面を有する一面開口状のケース体と、このケース体の中空部に収納されて底面上に配置される圧電振動素子とを有するものであって、ケース体の中空部は横断面視形状が矩形状もしくは長円形状とされたものであり、ケース体の側面厚みはその底面厚みよりも厚く形成されていることを特徴としている。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0010】図1は本実施の形態に係る超音波送受波器の構成を簡略化して示す縦断面図、図2は図1中のA-A線に沿う超音波送受波器の横断面図、図3は変形例に係る超音波送受波器の構成を簡略化して示す縦断面図であり、これらの図における符号11は超音波送受波器である。なお、図1及び図2において、従来の形態に係る超音波送受波器1を示す図3と同一になる部品、部分には同一符号を付している。

【0011】本実施の形態に係る超音波送受波器11は、図1及び図2で示すように、互いに対向する主面上に電極（図示せず）が形成された円形平板形状の圧電振動素子2と、横断面視形状がほぼ正方形とされ、かつ、圧電振動素子2を収納するための中空部12が形成されたケース体13と、信号入出力用のコネクタケーブ

ル5とを具備して構成されたものであり、ケース体13は軽くて高弾性の金属であるアルミニウムなどを用いたうでで作製されている。なお、ケース体13が金属製ではなくて樹脂成形品などであってもよく、また、このケース体13自体の横断面視形状が円形状であってもよいことは勿論である。

【0012】そして、この際におけるケース体13の中空部12は横断面視形状が矩形状もしくは長円形状(図2では、矩形状としている)とされたうえ、その側面厚みT1がその底面厚みT2よりも厚くなる( $T1 > T2$ )ようにして形成されたものであり、その底面上の中心位置には圧電振動素子2の一方側主面が接着剤(図示せず)を用いたうでで固着されている。また、コネクタケーブル5は中空部12内にまで導入されており、このコネクタケーブル5から分離して導出された信号線5a、5bの各々は、圧電振動素子2の一方側主面が固着されて導通するケース体13の内側面と、圧電振動素子2の他方側主面とに対して接続されている。さらに、ケース体13の底面上に固着された圧電振動素子2の他方側主面上にはフェルトなどからなる吸音材6が載置されており、圧電振動素子2及び吸音材6は中空部12内に充填されたシリコンゴムなどのような絶縁性樹脂7でもって密封状に封止されている。

【0013】さらにまた、このような構成とされた超音波送受波器11は、自動車のバンパー(図示せず)などに対して取り付けられたうえ、バックソナーやコーナセンサなどのような障害物検知センサとして使用されることになる。そして、この超音波送受波器11は、圧電振動素子2の一方側主面が固着されたケース体13の底面、つまりは、ケース体13の超音波送受波面13aが路面などと平行になるようにして位置決め調整されたうでで取り付け配置されることになっており、取り付け時における中空部12の長軸方向は水平方向に沿って配置されている。

【0014】そこで、本発明の発明者は、超音波送受波器11を構成するケース体13の横断面寸法を18mm×18mm、その全長を10mm、中空部12の横断面寸法を16mm×8mm、その側面厚みT1を1mm、その底面厚みT2を0.7mmとし、かつ、圧電振動素子2の外径寸法を10mm、厚みを0.15mmとしたうでの指向特性を調査してみた。すなわち、この調査においては、超音波送受波器11を構成するケース体13の有する固有振動数と等しい交流電圧を圧電振動素子2に印加することによってケース体13の超音波送受波面13aから超音波を放射させた後、物体から反射された超音波によってケース体13を共振させたうでで電圧として取り出すことが行われる。

【0015】そして、このような条件下における調査を行ってみたところ、以下のような調査結果が得られた。すなわち、この際においては、ケース体13の底面と対

向したケース体13の超音波送受波面13aが40KHzと大きな共振ピークで振動しており、中空部12の長軸方向に沿って長く、かつ、その短軸方向に沿って短い長円形状を有する振動モードが得られる結果、水平方向における超音波の送受波範囲が広く、しかも、垂直方向における超音波の送受波範囲が狭くなるような指向特性を確保できていることが明らかとなった。なお、このような振動モードが得られるのは、受波時における不要振動の発生が少なくなり、かつ、ケース体13への振動漏れが少なくなるためと考えられる。

【0016】ところで、本実施の形態に係る超音波送受波器11を構成するケース体13の外側面上には、中空部12の長軸方向と合致して形成された所定深さを有する溝部14が設けられているが、このような溝部14を設けておいた場合には、ケース体13内で発生する弾性波を減衰させて不要振動を抑制し得ることになるばかりか、超音波送受波器11の取り付け方向が確認し易くなるという利点がある。また、本実施の形態においては、ケース体13に形成された中空部12の横断面視形状が矩形状であるとしているが、このような形状には限られず、長円形状であってもよいことが発明者によって確認されている。

【0017】さらに、本実施の形態に係る超音波送受波器11では、図1で示したように、ケース体13の中空部12内にまで導入されたコネクタケーブル5から分離して導出された信号線5a、5bのそれぞれをケース体13の内側面と圧電振動素子2の他方側主面とに対して接続しているが、図3の変形例で示すように、これらの信号線5a、5b同士間に温度補償用のコンデンサ15を介装しておくことも可能である。そして、このような構成を採用した場合には、温度補償用のコンデンサ15をケース体13内に一体として設けているので、温度追随性が極めて良好となり、超音波送受波器11の温度ドリフトを低減することが容易という利点を得られる。なお、このコンデンサ15は負(-)の温度係数をもっており、圧電振動素子2の静電容量がもっている正(+)の温度係数を打ち消すために使用されるものである。

#### 【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る超音波送受波器によれば、水平方向における超音波の送受波範囲が広く、しかも、垂直方向における超音波の送受波範囲が狭くなった指向特性を容易に確保することができるので、超音波ホーンを用いたうでの指向特性確保を図る必要はなくなり、超音波ホーンの使用に伴う不都合が発生しなくなるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係る超音波送受波器の構成を簡略化して示す縦断面図である。

【図2】図1中のA-A線に沿う超音波送受波器の横断面図である。

【図3】変形例に係る超音波送受波器の構成を簡略化して示す縦断面図である。

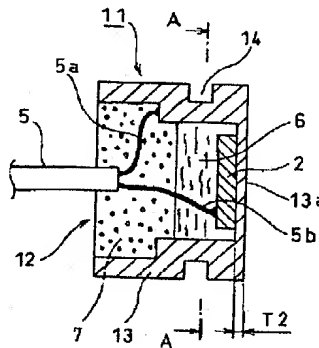
【図4】従来の形態に係る超音波送受波器の構成を簡略化して示す縦断面図である。

【符号の説明】

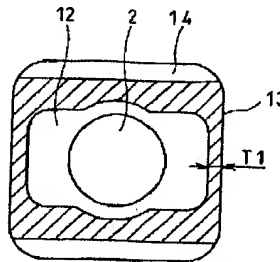
2 圧電振動素子

1 1 超音波送受波器  
1 2 中空部  
1 3 ケース体  
T 1 中空部の側面厚み  
T 2 中空部の底面厚み

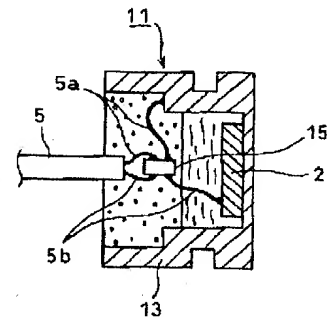
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

